

# **MODEL BLACK-SCHOLES HARGA OPSI BELI TIPE EROPA DENGAN PEMBAGIAN DIVIDEN**



oleh  
**RETNO TRI VULANDARI**  
M0106062

**SKRIPSI**

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA**

**2010**

SKRIPSI  
**MODEL BLACK-SCHOLES HARGA OPSI BELI TIPE EROPA DENGAN  
PEMBAGIAN DIVIDEN**

yang disiapkan dan disusun oleh

RETNO TRI VULANDARI

NIM. M0106062

dibimbing oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Sutrima, M.Si

Drs. Sugiyanto, M.Si

NIP. 19661007 199302 1 001

NIP.19611224 199203 1 003

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada hari Jumat, tanggal 7 Mei 2010

dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Anggota Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Winita Sulandari, M.Si

NIP. 19780814 200501 2 002

1. ....

2. Irwan Susanto, DEA

NIP. 19710511 199512 1 001

2. ....

3. Dra. Purnami Widyaningsih, M.App.Sc

NIP. 19620815 198703 2 003

3. ....

Surakarta,

Disahkan oleh

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan,

Ketua Jurusan Matematika,

Prof. Drs. Sutarno, M.Sc, Ph.D

NIP.19600809 198612 1 001

Drs. Sutrima, M.Si

NIP. 19661007 199302 1 001

## ABSTRAK

Retno Tri Vulandari, 2010. **MODEL BLACK-SCHOLES HARGA OPSI BELI TIPE EROPA DENGAN PEMBAGIAN DIVIDEN**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Menjual saham merupakan salah satu cara menginvestasikan kekayaan. Harga saham yang diperjualbelikan berubah dari waktu ke waktu. Ketidakpastian perubahan harga saham menyebabkan perdagangan saham memiliki resiko. Opsi merupakan alternatif untuk mengurangi resiko dalam perdagangan saham. Opsi adalah suatu hak yang didasarkan pada suatu perjanjian untuk membeli atau menjual saham pada harga dan waktu yang disepakatis. Opsi yang dapat dilakukan kapan saja sebelum atau pada saat jatuh tempo disebut opsi tipe Amerika, sedangkan opsi yang dapat dilakukan pada saat jatuh tempo disebut opsi tipe Eropa. Model Black-Scholes adalah model penilaian harga opsi yang telah banyak diterima dalam bidang finansial.

Tujuan penelitian ini adalah dapat menentukan penurunan ulang dan penyelesaian model Black-Scholes harga opsi beli tipe Eropa dengan pembagian dividen. Selanjutnya menerapkan model tersebut pada kontrak opsi saham PT. Aqua Golden Mississippi Tbk.

Hasil penelitian ini adalah dapat diperoleh model Black-Scholes harga opsi beli tipe Eropa dengan pembagian dividen berupa persamaan diferensial parsial dan penyelesaiannya. Pada kontrak opsi saham PT. Aqua Golden Mississippi Tbk. dengan waktu jatuh tempo tanggal 4 Januari 2010, harga opsi beli dalam keadaan *constant market* adalah 0,4924 per lembar saham. Sedangkan dalam keadaan *continuous market* adalah 0,5366 per lembar saham. Hal ini tidak dapat digunakan karena model fungsi kontinu suku bunga dan dividen tidak cukup baik.

*Kata kunci : Black-Scholes, opsi beli, dividen.*

## ABSTRACT

Retno Tri Vlandari, 2010. **BLACK-SCHOLES MODEL OF EUROPEAN CALL OPTION PRICING WITH DIVIDEND**. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University.

Stock trading is one way to invest the wealth. Stock price changes every time. Uncertainty of the stock changing causes the financial risk. An option is a means to reduce the financial risk. Option is a right to buy or sell stock at a price and time have been approved. Option that can be done anytime before or on the due date is called American option, while option that can be done on the due date is called the European option. Black-Scholes is a model used to determine an option price that has accepted by the financial sector.

The aims of this research are to determine the derivative and solve the Black-Scholes model of European call option pricing with dividend. Then apply the Black-Scholes model in a case study of stock option contract PT. Aqua Golden Mississippi Tbk.

The results of this research are the Black-Scholes models of European call option pricing with dividend in the form of partial differential equations and their solutions. In stock option contract PT. Aqua Golden Mississippi Tbk. with maturity date of January 4, 2010, call option price in a constant market is 0,4924 per share. While in a continuous market is 0,5366 per share. There can not be used because continuous function of interest rate and dividend that not too good.

*Keywords: Black-Scholes, call option, dividend.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmatNya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan, pengarahan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Drs. Sutrima, M.Si. dan Drs. Sugiyanto, M.Si. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan dan pengarahan dalam penulisan skripsi,
2. kedua orang tua dan kakak penulis atas doa dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, Juni 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN ABSTRAK .....	iii
HALAMAN ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR NOTASI .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1. Aspek-aspek Opsi .....	4
2.1.2. Distribusi normal .....	5
2.1.3. Model Stokastik .....	6
2.1.3.1. Sifat Markov .....	6
2.1.3.2. Sifat Martingale .....	6
2.1.3.3. Proses Brown .....	6
2.1.3.4. Persamaan Diferensial Stokastik .....	7
2.1.3.5. Formula Itô .....	7
2.1.4. Model Harga Saham .....	8
2.1.5. Model Black-Scholes Harga Opsi Beli Tipe Eropa Tanpa Pembagian Dividen .....	9

## DAFTAR ISI

	Halaman
2.1.6. Dividen .....	10
2.1.7. Estimasi Volatilitas Harga Saham.....	10
2.1.8. Regresi Kuadratik .....	11
2.2. Kerangka Pemikiran.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>13</b>
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>15</b>
4.1. Model Black-Scholes Harga Opsi Beli dengan Pembagian Dividen dalam Keadaan <i>Constant Market</i> .....	15
4.1.1. Penentuan Nilai Ekspektasi Saham pada Jatuh Tempo dalam Keadaan <i>Constant Market</i> .....	15
4.1.2. Penentuan Persamaan Portofolio dalam Keadaan <i>Constant Market</i> .....	15
4.1.3. Penentuan Model Black-Scholes dalam Keadaan <i>Constant Market</i> .....	17
4.2. Model Black-Scholes Harga Opsi Beli dengan Pembagian Dividen dalam Keadaan <i>Continuous Market</i> .....	20
4.2.1. Penentuan Nilai Ekspektasi Saham pada Jatuh Tempo dalam Keadaan <i>Continuous Market</i> .....	20
4.2.2. Penentuan Persamaan Portofolio dalam Keadaan <i>Continuous Market</i> .....	21
4.2.3. Penentuan Model Black-Scholes dalam Keadaan <i>Continuous Market</i> .....	22
4.3. Estimasi $\mu$ dan $\sigma^2$ .....	23
4.4. Studi Kasus .....	24
4.4.1. Uji Normalitas.....	25
4.4.2. Volatilitas.....	25
4.4.3. Suku Bunga Bebas Resiko .....	26
4.4.4. Dividen .....	29
4.4.5. Harga Opsi Beli Tipe Eropa.....	32

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>34</b>
5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>37</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Plot Probabilitas Normal dari Ln <i>Return</i> Saham Mingguan PT.Aqua Golden Mississippi Tbk. ....	25
Gambar 4.2. Plot Runtun Waktu Suku Bunga Bank Indonesia (kiri) dan Estimasi Parameter Suku Bunga Bank Indonesia (kanan)..	27
Gambar 4.3. Probabilitas Normal Nilai Sisa Suku Bunga Bank Indonesia (kiri) dan Nilai Sisa <i>vs</i> Urutan Observasi Suku Bunga Bank Indonesia (kanan) .....	28
Gambar 4.4. Nilai Sisa <i>vs</i> Nilai Prediksi Suku Bunga Bank Indonesia...	29
Gambar 4.5. Plot Runtun Waktu Dividen (kiri) dan Estimasi Parameter Dividen (kanan).....	30
Gambar 4.6. Probabilitas Normal Nilai Sisa Dividen (kiri) dan Nilai Sisa <i>vs</i> Urutan Observasi Dividen .....	31
Gambar 4.7. Nilai Sisa <i>vs</i> Nilai Prediksi Dividen .....	32

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Analisis Variansi Suku Bunga Bank Indonesia .....	28
Tabel 4.2. Analisis Variansi Dividen.....	31

## DAFTAR NOTASI

$C$	: harga opsi beli
$P$	: harga opsi jual
$K$	: harga kesepakatan
$T$	: waktu jatuh tempo
$t$	: waktu eks-dividen
$r$	: suku bunga bebas resiko konstan
$r(\tau)$	: suku bunga bebas resiko kontinu yang dipengaruhi oleh $\tau$ dalam waktu
$q$	: dividen konstan
$q(\tau)$	: dividen kontinu terhadap $\tau$
$\mu$	: nilai ekspektasi <i>return</i> saham
$\sigma$	: volatilitas saham
$W_\tau$	: gerak Brown terhadap $\tau$
$C(S, \tau)$	: harga opsi beli tanpa pembagian dividen dipengaruhi oleh $S$ dan $\tau$
$\bar{C}(S, t)$	: harga opsi beli dengan pembagian dividen dipengaruhi oleh $S$ dan $t$
$\Delta$	: delta <i>hedging</i>
$\Pi$	: nilai portofolio